

OPONENTNÍ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Michal Fanta

Název práce: Vliv svařovacích parametrů na geometrii svarové lázně a únavovou životnost svarů z jemnozrnné oceli S460MC

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jaromír Moravec, Ph.D.

Oponent: Ing. Petr Meixner

1. Hodnocení bakalářské práce

Hodnocení	výborně	výborně minus	velmi dobře	velmi dobře minus	dobře	neprospěl
Splnění cíle a zadání práce	x					
Kvalita provedené rešerše	x					
Metodika řešení práce		x				
Odborná úroveň práce	x					
Přínos práce a potenciální aplikovatelnost výsledků		x				
Formální a grafická úroveň práce		x				

Hodnocení vyznačte x v příslušném políčku.

Výsledné hodnocení oponenta práce je dáno celkovým subjektivním hodnocením.

Klasifikace práce v bodě 5 je uvedena slovně, ne číselně ani písmenem

2. Připomínky a komentáře k bakalářské práci

1. Popis zvoleného tématu

Bakalářská práce se zabývá vlivem svařovacích parametrů na geometrii svarové lázně a únavovou životnost svarů z jemnozrnné oceli S460MC. Hlavním cílem této práce bylo pozorování účinků svařovacích parametrů na tvar geometrie svarové lázně. Dále byl v experimentu zkoumán vliv velikosti vneseného tepla, respektive velikosti TOO a změn, k nimž dochází, na únavovou životnost spoje. Zvolené téma je mi velmi blízké, neboť se taktéž ve své praxi zabývám svařováním jemnozrnných ocelí typu S420MC, S690QL a ocelí typu HARDOX. Proto volbu tématu bakalářské práce hodnotím kladně.



2. Zpracování bakalářské práce

Bakalářská práce je rozdělena do třech částí. Jsou to: úvodní, teoretická a experimentální část. V úvodní části jsou studentem detailně popsány dnešní požadavky na materiály z hlediska jejich mechanických vlastností a požadavků na úsporu financí. Jsou zde detailně popsány vysokopevnostní oceli, včetně termomechanického zpracování a problematiky svařování těchto materiálů. Dále jsou zde detailně popsána témata elektrického oblouku, ochranných atmosfér, metody MAG, přenosů kovů v oblouku a jejich vlivu na tvar svarové lázně. Zde bych pouze vytkl formulaci v kapitole 2.2.3, kde je zmíněno, že „elektrický kontakt elektrody se zdrojem je zajištěn třecím kontaktem drátu a ústí hořáku“. Zde bych preferoval formulaci, že je zajištěn třecím kontaktem přídavného materiálu a kontaktní špičky, či kontaktního hrotu hořáku. Dále bych měl k teoretické části této práce pouze jednu výtku a to: umísťování obrázku přímo do textu. Zmiňuji to proto, že jsem se při psaní bakalářské práci dopustil stejných chyb za účelem úspory množství stránek. V tomto případě apeluji na to, že ne vše, by se mělo podřizovat počtu stránek, avšak to nevnímám jako negativum, jež by mělo tuto práci degradovat.

3. Experimentální část

V úvodu experimentální části student popisuje hlavní cíl této práce, kterým bylo posouzení vlivu hodnoty vneseného tepla při svařování na únavovou životnost svarových spojů z jemnozrnné oceli S460MC.

Dále je zde detailně popsán základní materiál včetně mechanických vlastností a chemického složení. Studentem jsou detailně vylíčeny postupy přípravy vzorků včetně vlastního procesu svařování. Zde bych měl výtku k užití termínu „nabodovány ve vzájemné kolmé poloze“, přičemž vhodnější termín by byl, že byly nastehovány. Vzorky byly svařovány užitím různých parametrů v bezzkratovém a přechodovém pásmu. Zde jsem poměrně překvapen skutečností, že bylo užito přechodové pásma, při němž dochází k tvorbě nadměrného rozstříku svarového kovu. Hodnoty vneseného tepla se pohybovaly od 8 do 14 $\text{kJ}\cdot\text{cm}^{-1}$, což hodnotím kladně, protože u jemnozrnných ocelí by měly být tyto hodnoty do 15 $\text{kJ}\cdot\text{cm}^{-1}$. Co klasifikuji velmi pozitivně, je hodnocení deformací svařenců a vzorně připravené metalografické výbrusy svarů. V další části jsou detailně popsány příprava a realizace cyklických testů včetně grafického vyhodnocení.

Z výsledků je patrné, že se vzrůstajícím množstvím vneseného tepla se zvětšuje objem nataveného materiálu, přičemž hloubka průvaru je ovlivněna hlavně svařovacím proudem. Co se týká vyhodnocení únavové životnosti, tak z výsledků je patrné, že vnesené teplo sice svůj vliv na tento parametr má, ale daleko důležitější je geometrie přechodu svarové kovu a základního materiálu, neboli vrubový účinek. Ten může zapříčinit i více jak 80% pokles meze únavy, z čehož plyne důležitost eliminace ostrých přechodů, respektive nadměrně převýšených svarů.

4. Otázky k bakalářské práci

- 1) Jakým způsobem lze u svařované součásti snížit vnitřní pnutí, či napětí bez užití dodatečného tepelného zpracování.
- 2) Proč byl použit přídatný materiál OK Autrod 12.51, jež se doporučuje pouze pro svařování materiálů s $R_{p0,2}$ do hodnoty 420 MPa a ne například OK Autrod 12.64 G4Si1?
- 3) Z jakého důvodu nebylo svařováno v záklonu hořáku „vpřed“, avšak hořák svíral se základním materiálem pravý úhel?



4. Vyjádření oponenta, zda bakalářská práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu a zda je doporučena k obhajobě

Bakalářskou práci pana Michala Fanty hodnotím jako velmi zdařilou. Doporučuji studentovi nadále se věnovat problematice svařování tohoto typu ocelí, přičemž námětem budoucí diplomové práce je možnost navázat na data získaná tvorbou práce bakalářské a aplikovat je například na ocel S690QL či Hardox 400. Tyto materiály jsou velmi často užívány v aplikacích konstrukcí stavebních strojů a jejich přídatných zařízení a do budoucna se s nimi musí jistě počítat.

5. Klasifikace oponenta bakalářské práce

„výborně“

V Jablonci nad Nisou dne 11.08.2019

.....
podpis oponenta bakalářské práce

